

風景區社會心理承載量之研究－以野柳地質公園為例

Analysis of social carrying capacity of scenic area -A case study of Yeh-liu Geopark

劉士仙¹

林鏗城²

摘要

目前國內已有部份遊憩區開始限制遊客進入數量，然門檻值之訂定，各觀光遊憩區內部管理人員多依其經驗法則估算遊客管制數量，欠缺遊客意見之回饋；易造成制訂的門檻數值不符遊客之期望，間接地易導致遊客對景區服務品質產生負面之評價。本研究從遊客心理擁擠知覺層面探討風景區之社會心理承載量，利用情境式之問卷，導入分類分群概念的判別分析，以建立風景區總量管制之適切門檻值，最後再以路徑分析探討景區內各重要景點與全區之遊憩品質之關聯特性，推估社會心理承載量之遊客數量門檻，以提供未來風景區管理單位在採取總量管制門檻時之參考。

關鍵詞：社會心理承載量、判別分析、路徑分析

Abstract

In recent years, carrying capacity control strategy, commonly used by domestic scenic spots, result in overwhelming disputations due to lack of customer response feedback mechanism and threshold control. The control made by experience usually away from normal public expectation yielding to deteriorate the service quality. Based on the perception of crowding, this study first ever introduces discriminates analysis to discuss the social carrying capacity of scenic areas. Furthermore, the influence factors and its cause-effect influences with social carrying capacity control management strategies are extensive discussed with path analysis for the reference of operation authorities.

Keywords: carrying capacity of crowding, discriminates analysis , path analysis

一、前言

自週休二日開始實施後，國人的休閒時間逐漸增加，休閒遊憩成為生活中不可或缺的一部分，遊憩品質亦逐漸受到國人普遍的重視，隨著交通便利性的提升與大眾媒體對旅遊地等的介紹推廣之下，每當連續假期時，台灣的國家公園、國家風景區或遊樂區等

¹ 淡江大學運輸管理系副教授（聯絡地址：新北市淡水區英專路 151 號，電話：02-26236517，E-mail:shihsien@mail.tku.edu.tw）。

² 淡江大學運輸科學研究所碩士。

休閒遊憩地點，擠滿遊客，有鑑於此，目前國內有部份遊憩區開始實施限制遊客進入數量，然門檻值多根據各觀光遊憩區內部相關管理人員依經驗法則訂定出其遊客數量值，欠缺觀光遊憩區主體之遊客感受，造成管理單位所制訂的量常因欠缺完整之思考，產生群眾與景區管理人員之爭議與衝突，因此透過景區之擁擠評估，進而提供適當的遊客人數門檻值以供觀光遊憩區管理單位參考，以達供需者雙贏與永續經營的終極目標。

1.1 觀光遊憩區管理概念演進

探討遊憩區經營管理最早由 Summer(1942)，以環境棲息地之生態負荷量角度開始，提出了「遊憩飽和點」(Recreational Saturation Point)的概念，將其定義為：「在長期保育的目的之下，一個原野地區所能容納遊憩使用的人數限度最大化」，Clark and Stankey(1979)以評估遊客對資源使用的衝擊和遊憩體驗，藉由系統性的蒐集資料來預測各種管理策略 (Graefe et al, 1984)。

然而近年來逐漸轉向需求面，從遊客角度思考，認為只要有遊憩使用，必會對環境與社會產生改變與衝擊，因此除了經營管理者與研究者雙方的看法外，更須具有民眾(遊客)意見之參與作為考量標準，稱之為「可接受的改變限度(Limits of Acceptable Change, LAC)」，讓遊憩區經營管理之思維更具客觀性與完整性(Stankey et al., 1985)。

Shelby and Heberlein(1986)統整過去學者提出對遊憩承載量的定義至可接受的改變限度概念後，認為遊憩區經營管理為「一種使用水準，當超過這水準時，各衝擊參數受影響的程度，便超越評估標準所能接受的程度」。同時並以衝擊種類的差異，將遊憩承載量分為1.生態承載量、2.實質承載量、3.設施承載量、4.社會心理承載量四類。為此，在遊憩承載量下之四種類型的承載量，依使用背景、研究目標與區域的差異下，可就單一層面詳述研究(王小璘，1989；楊武承、錢學陶，1992)；其中管理單位對於生態承載量與各種設施容量，應有客觀之專業判斷，因此一般研究多針對社會心理承載量探討，即從遊客遊憩品質的好壞來決定遊憩區之遊憩使用量，主要包括遊客滿意度、遊憩品質、擁擠感知與遊客數量等關係的研析(陳沛悌、林晏州，1997)。

Stankey and McCool(1984)提出遊客數量的多寡會影響擁擠知覺與遊憩品質，因此透過社會心理承量之界定，可有效定義出遊客的遊憩體驗品質，所以社會心理承載量與擁擠知覺的概念有緊密之關聯性；然而擁擠是許多因子經過複雜的作用所產生的認知，可經由刺激超載、社會干擾等理論探討，顯示從擁擠知覺來作為評估社會心理承載量為較完整之指標(Tarrant, 1997；Manning, 1999)。

1.2 擁擠知覺

Stokols(1972)認為擁擠是某種心理壓力，當一個人對空間的需求超過現況供給時，就會感受到擁擠，簡言之，即是對空間中密度變化產生心理負面的感受；因此「擁擠」又常以「密度」水準來量測，在此密度可就單純某一空間下的人數來定義。其中影響密度水準之因素可分為：

1.密度因子：Choi et al.(1976)認為密度乃研究擁擠知覺之必要因子，有別於社會與自然環境等其餘變數，常以遊客本身當下遭遇人數、視覺認知人數或知覺人數等來加以測量；林晏州(2000)認為不同密度下的使用程度對擁擠有明顯差異，並嘗試透過景區遊

客不同之集中或分散使用程度之照片進行訪談測量。

2.遊客期望：由期望理論衍生出的主觀個人遊憩偏好比客觀密度用以評估擁擠知覺更為貼切(Manning, 1999)；吳瑞瑜(2003)及紀宜穎(2006)曾以遊客偏好與期望、遊憩經驗和遊憩動機等進行探討，發現以遇見人數、實際差異人數等預期心理來衡量遊客對觀光區的擁擠知覺時，較遊憩經驗與動機來的更為具體。

3.環境因素：廖庭瑩(2007)於淡水老街研究中提到，觀光遊憩區有可能會因為環境髒亂而對擁擠知覺有著負面的評價，在單純考量遊客人數下所受到的擁擠知覺之因素時，應將環境髒亂等影響應予以事先排除。

關於擁擠知覺的測量，在取得受訪者認為該地區的最適合使用人數的常見方式有數字訪問法與視覺測量法兩種，其主要的分類差異在於所呈現或所詢問之方法的不同(Manning, 1999)。第一種方式係以數字方法請受訪者寫出可接受的最多接觸人數，或是由研究者訂出數個數字以詢問遊客對不同遊客數量下的感受程度；而視覺測量法結合影像模擬，探討各種密度下的情境。早期在量測遊客對擁擠的強烈程度上，多半使用數字訪問法來取得相關資訊，然隨著電腦與相機的普及，研究者嘗試將不同擁擠之情境先用以相機拍攝以取得基本畫面後，再透過電腦後製以模擬呈現不同人數的狀態；且後者在遊客數量的呈現狀態，可提高擁擠的使用層級，以得更精準的遊客人數(Manning, 1999)。

1.3 視覺評估與量測

從心理學觀點來說，景觀是一種物理之視覺刺激，常會伴隨其他感官刺激，如味覺、觸覺，經由個體內再作用後產生景觀的印象，同時也會形成經驗與記憶，而這些經驗與記憶是形成對景觀認知的成因，這種心理過程即稱之為景觀視覺，它可以作為景觀意義及含義的解釋(侯錦雄、林宗賢，2001)；又依人體對外界知覺感知分佈研究顯示，由視覺所引發佔 87%，可知視覺在人類對環境的體驗過程中佔十分重要的地位(Fisher, 1984)。

Danial and Boster(1976)為最早將電腦視覺模擬方法應用於遊憩相關之研究，在使用的種類上包含幻燈片、相片及影片等，指出研究者可透過此方法的操作，將欲呈現的擁擠狀態呈現給遊客評估；且此法可以描述及了解一些遊客不會去觀察或無法評論甚至是尚未發生之狀況的情境，更可測試潛在的替代管理方案，以節省人力和物力上之花費，並避免研究誤差的產生(Lawson et al., 2003)；然而為了達到一個完整的視覺模擬效果，Sheppard(1989)指出一個有效的視覺模擬，須符合代表性、精確性、清晰度、趣味性與合理性五項模擬的基本原則，以增加模擬的可靠性、低誤差之原則。

過去在景觀視覺模擬的使用方法上，因研究目的、地點等的不同而略有差異；其相關依照不同的操作手法包括電腦素描透視法、3D 模型表現與繪圖、電腦影像編修、錄影模擬與虛擬實境五類(黃世孟、蔡厚男，1986；張俊彥、何立智，1996；蕭朝明，1999)，比較其差異，不難發現以電腦影像編修法最適當，對以相片呈現形成之活動人數分布不均，造成遊客對擁擠感受產生差異(林晏州，2000；李春安，2008)，可以加入錄影模擬之方法以降低量測上的誤差。

歸納擁擠知覺的影響因素，不難發現個人與社會兩個屬性為擁擠知覺衡量的重要因素；個人屬性以遊客社經背景、行前預期與實際體驗為參考變項目，社會屬性則以密度作為檢視遊憩區擁擠狀態要素，並透過擁擠量測方式的比較，以視覺評估擁擠知覺較能降低誤差，然而因遊客人數分佈不均造成之景區各熱點之密度差異，所產生之擁擠視覺心理差異，可以交通工程中浮車(Floating Car) 調查方法的概念蒐集影像資料，避免定點

與固定視角的照片，產生問卷受訪者的視覺偏誤與錯判，以提高密度因子之可靠性。

1.4 使用水準與擁擠分析

過去研究遊憩使用與擁擠感知之關係上多半採用常模理論，即藉由接受與不接收兩類問卷結果，分別建構正反向的兩條趨勢線，兩線之交點即為接受之均衡點，或以單向遊客人數多寡給與正負接受與不接收之評價。Manning et al.(1996)研究結果發現，該方法只能反應對遊客使用程度中正反兩面項的體驗程度，然該方法無法納入其他情境因素進行分析，結果之解釋性不足與限制性多。

對於分群之研究理論，目前最常引用的方法包括邏輯特模式(Logit Model)、類神經網路(Neural Network)與判別分析(Discriminate Analysis)(Johnson and Wichern, 2009)，判別分析過去多半為個體分類分群之應用，當案例特殊時，亦可作為門檻值之評判指標，劉士仙等人(2011)利用判別分析對於交通擁擠指標之判斷進行分類，較實際交通行控中心以速率方式作為壅塞分群有顯著改善；因此，判別分析在理論基礎上的應用種類多元，可以納入遊客行前預期心理與誤判成本，較過去常模理論之方法來的更具多元變化性。同時，不同呈現手法的評估方式會導致遊客對擁擠程度上的感受(林晏州，2000)，對經營管理單位實際應用上，常模理論並無法具體將擁擠感受轉換為遊客數量門檻值，因此若要考慮預期心理(錯判成本)與門檻值之推估，顯然以判別分析方法為首選。

二、研究方法

本研究以社會心理承載量之擁擠知覺，評估不同使用程度下的遊客感受程度；對於衡量擁擠的方式，採視覺評估法進行詢問；除蒐集實地體驗之樣本作為比較基礎，並採用交通調查之浮車錄影方式，以環境整體的平均值(如錄影視點之前進速度、各景區含蓋率)反應景區特性的模擬動態影像，進而降低實驗之誤差，同時亦採電腦影像編修的視覺相片方法，作為非實地體驗之情境樣本，並將三種呈現方式情境進行比較差異分析。

2.1 判別分析

判別分析可用來進行分類分群，可衍伸作為門檻值判斷依據；一般判別分析處理之概念係以誤判期望成本最小為分群基礎，其示意圖如下圖 1。

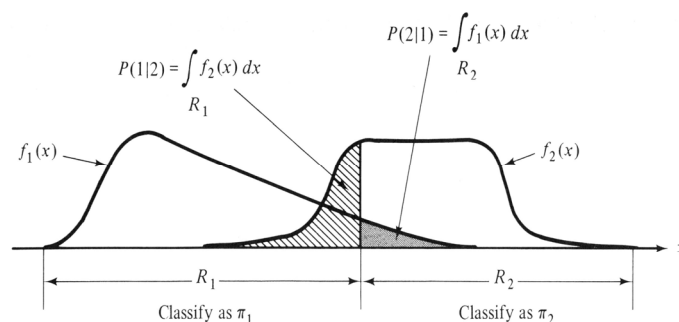


圖 1 分類與誤判示意圖

對於兩組判別，可以轉換成下式區別：

$$\mathbf{R}_1: x \geq -\frac{1}{2}(\mu_1 - \mu_2)' \Sigma^{-1}(\mu_1 + \mu_2) - \ln \left(\frac{C(1|2)p_2}{C(2|1)p_1} \right) / (\mu_1 - \mu_2)' \Sigma^{-1} \quad (1)$$

$$\mathbf{R}_2: x < -\frac{1}{2}(\mu_1 - \mu_2)' \Sigma^{-1}(\mu_1 + \mu_2) - \ln \left(\frac{C(1|2)p_2}{C(2|1)p_1} \right) / (\mu_1 - \mu_2)' \Sigma^{-1} \quad (2)$$

其中：

p_i ：屬於 i 群體之數量比率

$P(i|j)$ ：屬於群體 j 誤判為群體 i 之機率

$C(i|j)$ ：屬於群體 j 誤判為群體 i 之誤判成本

\mathbf{R}_1 ：群體一，代表擁擠狀況可接受。

\mathbf{R}_2 ：群體二，代表擁擠狀況不可接受。

μ_1 ：可接受下之遊客人數平均值。

μ_2 ：不可接受下之遊客人數平均值。

Σ^{-1} ：兩群體之綜合共變異數矩陣的反矩陣。

x ：遊客人數門檻值。

當屬性資料項多不易分辨時，可透過旋轉將差異以最大化呈現；若分組超過三組以上時，亦可採用費雪多組分群判別分析法進行判別。其中需要採用之判別函數個數與資料項數、分群數關係如表 1，其判別分類門檻值可以推估。

表 1 判別函數與判別分析

最大判別函數數量	變數個數	分群數
1	≥ 2	2
2	≥ 2	3
2	2	≥ 2

2.2 路徑分析

路徑分析為迴歸分析之特例，為遺傳學領域發展出之統計理論方法，給定變項間之相關係數矩陣，可以分析探討變項間之因果影響直接與間接關係；因此可以瞭解遊客對各景區擁擠可接受度與全區間擁擠可接受度之間的關係，如圖 2。

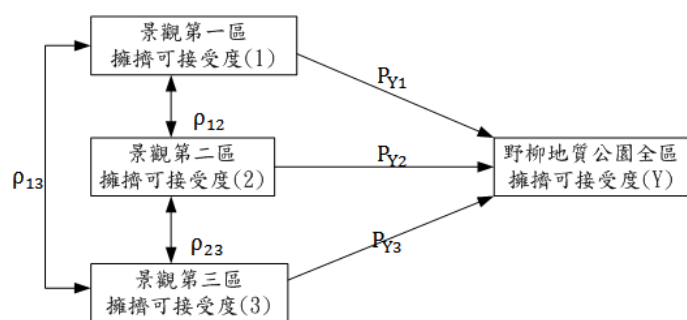


圖 2 景區擁擠因果影響關係

若上圖之全區以 Y 表示，個景區分區 i 以 Z_i 表示，則蒐集擁擠資訊後，可得 Z 與 Y 之相關係數矩陣，依路徑分析理論，直接因果關係影響 P_{Yi} 與分區之相關係數如下，因此可以直接推導 P_{Yi} 之影響關係。

$$\rho_{Yk} = \text{Corr}(Y, Z_k) = \text{Corr}\left(\sum_{i=1}^r p_{Yi} Z_i, Z_k\right) = \sum_{i=1}^r p_{Yi} \rho_{ik} \quad k=1,2,\dots \quad (3)$$

$$\begin{bmatrix} \rho_{Y1} \\ \rho_{Y2} \\ \rho_{Y3} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \rho_{11} & \rho_{12} & \rho_{13} \\ \rho_{21} & \rho_{22} & \rho_{23} \\ \rho_{31} & \rho_{32} & \rho_{33} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \rho_{Y1} \\ \rho_{Y2} \\ \rho_{Y3} \end{bmatrix}$$

三、資料分析

本研究於民國 101 年 5 月 12 日及 5 月 19 日兩個周末假日進行現場問卷，共計發放 163 份問卷，其中有效問卷計 158 份，回收率為 96.9%；網路問卷於民國 101 年 6 月 16 至 25 日進行，網路填答共計 450 份問卷，刪除無效問卷後，共計有效問卷 402 份，回收率為 89.3%；總計有效樣本 560 份。受訪者以男性較多，年齡中以 18-24 歲及 35-44 歲為大宗，職業以服務業者均佔 23.4% 為首，教育程度以大專院校為主且每月觀光遊憩支出以每月三仟元以下最多，居住地仍以北部民眾居多數。

3.1 預期心理與呈現方式分析

對於假日到訪野柳地質國家公園之遊客，有八成以上民眾於行前認為野柳會有遊客人數過多之預期擁擠現象，僅 18.4% 的遊客認為不會出現園區擁擠的狀況；其中預期心理與實際體驗相符者佔 68.9%，兩者不相符者佔 31.1%；而判斷正確(兩者相符)中有 64.1% 認為園區內會呈現擁擠狀態，4.8% 認為不會有擁擠現象；判斷錯誤(兩者不相符)中有 17.5% 在體驗後覺得園區內比行前預期來的人潮稀少，13.6% 認為遊客數比預期來的多；而錯判造成遊憩品質期望的影響如表 2，誤判成本(數值 0-10)與先驗知識彙整如表 3。

表 2 全體受訪者預期心理與體驗分析表

實測 預期	現場擁擠	現場不擁擠	人數 (%)
預期擁擠	359 (64.1%)	98 (17.5%)	373 (81.6%)
預期不擁擠	76 (13.6%)	27 (4.8%)	187 (18.4%)
人數 (%)	435 (77.7%)	125 (22.3%)	560 (100%)

表 3 判斷錯誤之誤判成本與先驗知識彙整表

影像呈現 手法	判斷錯誤之成本	
	C(1 2)	C(2 1)
視覺相片	5.1675	5.35
動態影像	3.8125	3.6675
實際體驗	3.7825	3.7275

針對景區擁擠與否之感知狀態，若依行前預期至與實際體驗分群，則可分為四類，分別設定為(1)擁擠→擁擠：行前預期景區擁擠，至現場實地體驗為擁擠，(2)不擁擠→不擁擠：行前預期景區不擁擠，至現場實地體驗亦為不擁擠，(3)擁擠→不擁擠：行前預期景區擁擠，至現場實地體驗為不擁擠，(4)不擁擠→擁擠：行前預期景區不擁擠，至現場實地體驗為擁擠，以上第二類與第三類為誤判；問卷係以李克特式五等量表填答，數字越低代表越不擁擠，其中 5 代表非常擁擠，若以變異數因子分析進行差異分析，如表 4，發現行前預期景區不擁擠，然現場體驗感覺擁擠者，對景區的評價顯著較差，其它類別則對擁擠知覺評價無明顯差異；因此，總量門檻值之訂定可能與預期心理作之擁擠知覺判斷有關，應納入重要影響因素進行探討。

表 4 判斷類型與各景區擁擠知覺

判斷類型	平均數	F 檢定	P 值	類別差異
(1)擁擠→擁擠	1.71	48.454	0.000*	(4) > (1,2,3)
(2)不擁擠→不擁擠	1.47			
(3)擁擠→不擁擠	1.22			
(4)不擁擠→擁擠	3.43			

在問卷量表中，現況實境若以擬真之圖片或影片替代，其效果與實地體驗是否存有差異，因此首先針對預期心理與呈現手法及兩者間是否存在交互影響再予以討論。根據表 5 之結果可以發現預期心理因素與問卷影像呈現方式並無關聯，然不同影像呈現方式會影響受訪者對實地擁擠的感受，並產生判斷上的差異。

表 5 預期心理與呈現手法

變數名稱	顯著性
預期心理	.000***
影像呈現手法	.000***
預期心理*呈現手法	0.134

3.2 遊客人數門檻制訂

透過不同景區與各種擬真體驗呈現手法，以判別分析推估遊客人數門檻值，彙整如

表 6，結果顯示視覺相片對各景區遊客門檻值之訂定均大於動態影像與實際體驗。由平均數檢定可知影像呈現與實地實景體驗無差異，而相片拍設，因取景之視點關係，焦點畫面常與現場實境有落差，易發生過度高估或低估現象。

表 6 預期心理與擬真旅遊體驗之遊客人數門檻值

景區	考量錯判	有	無
全	相片	2072	1597
	影像	1777	1366
	實景	1843	1450
一	相片	903	662
	影像	799	481
	實景	814	563
二	相片	845	715
	影像	695	609
	實景	758	640
三	相片	324	220
	影像	283	276
	實景	271	247

(單位：人/小時)

除了全區中的動態影像依導覽策略重新編排影片觀看順序外，進行動態影像與實地體驗兩者相互比較以分析有無導引策略是否產生遊客人數門檻值變化，如表 7；發現利用導引之動態影像所評估而得的遊客人數門檻值較未導引之實地體驗者來的高，故透過不同景區參觀順序的導引下，確實有助於提升整體園區遊客人數門檻值。

表 7 預期心理及導引之遊客人數門檻值(動態影像)

有無誤判成本下	有無導引之措施	
	有導引	無導引
有考量錯判	1776	1413
無考量錯判	1492	1190

(單位：人/小時)

此外，依據野柳地質公園過去相關研究與經營管理單位之說法，將遊客人數依各景區作分項敘述，如表 8；陳怡君(2009)以季節、日作為容忍人數單位，其研究結果認為總量管制為景觀一區 3419 人/日、景觀二區 4412 人/日；然本研究透過判別分析與常模理論兩者分別加以討論之，顯示以考量有無預期心理及誤判成本下較過去常模理論之方法來的更為具體，前者因納入預期心理之因素，故遊客數門檻值上較常模來的精準，且更符合以遊客角度下所制訂的門檻值；對整體野柳地質公園管理單位而言，現今擬訂定每 90 分鐘容留人數為 2000 至 2500 人。

表 8 相關研究與管理者制訂之門檻值比較表

項目	景觀一區	景觀二區	景觀三區	全區
野柳地質公園新聞稿	--	--	--	2000-2500 人/1.5 時
陳怡君(2009)	3419 人/日	4412 人/日	--	--
常模理論	424 人/時	537 人/時	185 人/時	1165 人/時
判別分析（動態影像）	799 人/時	695 人/時	283 人/時	1776 人/時

綜整過去相關研究，發現遊客人數門檻可依景區特性，選擇適合角度與準則進入探討，諸如生態敏感區以生態為主之考量、一般風景區以遊客體驗層面考量等，而利用不同的考量因素去分析，所得答案皆未盡相同；又本研究透過判別分析與因子設計，考量遊客預期心理之誤判有無下，並應用三種不同呈現手法分別得出其門檻值，研究結果發現以分流引導下之 1776 人/小時為門檻值與野柳地質公園管理當局規劃相符，故建議可採用考量有無預期心理之誤判下，呈現手法為動態影像者作為各景區遊客人數門檻，其人數的制訂上分別為景觀一區每小時不超過 800 人、景觀二區 700 人及景觀三區 300 人。

3.3 各景區對全區擁擠關聯因果分析

景觀二區內有著名之野柳女王頭、金剛石等，故對全區影響最甚；然景觀一區為距離入口處最近者，遊客多半尚未將園區擁擠與否之狀況反應出來，故對全區之反應較弱；因此，景觀二區為野柳地質公園最重要之景觀資源，對於遊憩遊客人數密度高低會影響全區遊憩品質好壞上扮演關鍵角色。以路徑分析探討比較各景區與全區間之擁擠知覺影響因果關係，可以作為未來景區管理之策略選擇依據。

在因果關係圖 3 中，顯示影響全區最為劇烈者為景觀二區直接效果=0.465、總效果為 0.635，而景觀一區對全區影響最不明顯，直接效果=0.131、總效果=0.453，如表 9。

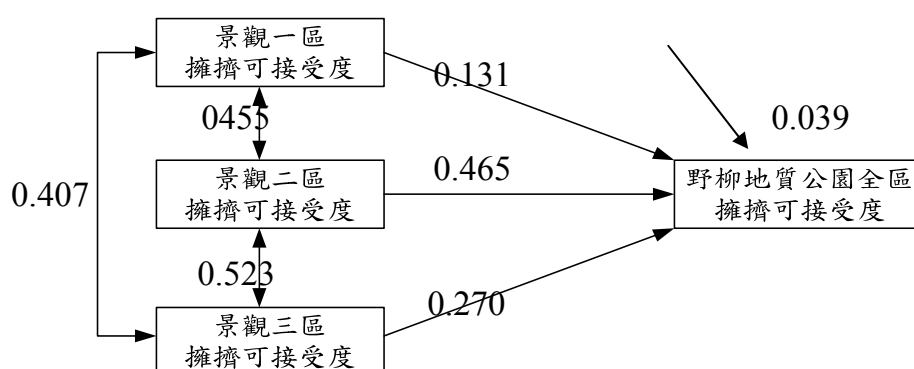


圖 3 路徑影響關係

表 9 路徑分析各效果彙整表

各區對全區之影響	間接效果	直接效果	總效果
景觀一區	0.322	0.131	0.453
景觀二區	0.169	0.465	0.635
景觀三區	0.297	0.270	0.567

四、結論與建議

本研究在方法應用上，除了沿用過去之常模理論分析外，並透過考量遊客有無預期心理下之誤判成本，應用判別分析予以將遊客認為擁擠、不擁擠兩群體分類，以找出其適當之遊客人數門檻值；後應用傳統實地體驗方式與近期內的視覺相片評估及本研究新增加的動態影像量測等三種不同呈現手法對遊客擁擠可接受度作分析，以歸納出下列結論與建議。

4.1 結論

- 一、透過因子分析比較結果，得出實地體驗之評估方式下，無法有效分辨預期心理之有無對擁擠可接受度之影響；而無論位於何景觀區域，視覺相片的擁擠可接受度均明顯高於動態影像和實地體驗；針對野柳地質公園來說，遊客數量門檻值確實會受到呈現手法、預期心理之期望因素影響。
- 二、在本研究中加入新的呈現評估方法，發現動態影像的評估方式較視覺相片來的更具可靠性，其原因在於動態影像之方法採真實現況拍攝，並較視覺相片與遠處觀望來的更符合真實體驗。
- 三、對於本研究嘗試透過重新編排動態影像作為導引後之依據，結果顯示，爰用導引方式遊客人數接受門檻值可以有效的提昇。
- 四、在遊客人數門檻值制訂上，可依照本研究在考量有預期心理下之誤判成本與以動態影像為呈現手法作為參考，故建議景觀一區遊客數量為每小時 800 人、景觀二區遊客數量為每小時 700 人、景觀三區遊客數量為每小時 300 人及全區遊客數量為每小時 1800 人。
- 五、針對各景區對全區擁擠關聯性分析中顯示，景觀二區對全區之關聯最為強烈，其推測原因和該園區內有眾多著名岩石，如女王頭等有關，故對於遊憩遊客人數密度高低會影響全區遊憩品質好壞上扮演關鍵角色。

4.2 建議

- 一、本研究為簡化問題外部因素影響，景區人車彼此不影響，未來可以針對人車互為干擾的動線分析比較。
- 二、由於台灣外籍旅客以大陸與日本遊客為主，亦可針對不同國籍旅客分析，以提高管理的彈性。

參考文獻

- 王小璘(1989)，利用數學模式探討遊憩資源之合理經營方法(一)，行政院國家科學委員會專題研究計畫成果報告。
- 吳瑞瑜(2003)，森林遊樂區擁擠知覺之研究-以東勢林場為例，國立中興大學森林研究所碩士論文。
- 李春安(2008)，衝浪者專業化程度與擁擠規範之關係，國立東華大學觀光暨遊憩管理研究所碩士論文。
- 林晏州(2000)，社會遊憩容許量評估方法之比較，戶外遊憩研究，13(1)：1-20。
- 侯錦雄、林宗賢(2001)，視覺資源管理系統在國家風景區之建構-以日月潭國家風景區為例，都市與計劃，28(1)，69-83。
- 紀宜穎(2006)，高密度遊憩區遊客擁擠知覺與調適反應，銘傳大學觀光研究所碩士論文。
- 張俊彥、何立智(1996)，以電腦模擬方式分析主題式公園之容許量，造園學報，3(1)，63-77。
- 陳沛悌、林晏州(1997)，秀姑巒溪泛舟活動社會遊憩承載量之探討，戶外遊憩研究，10(3)：19-36。
- 黃世孟、蔡厚男(1986)，簡介環境模擬之技術與應用，建築學刊，8：73-81。
- 楊武承、錢學陶(1992)，保護區遊憩衝擊與實質生態承載量之研究-以台北四獸山植群為例，戶外遊憩研究，5(1)，19-56。
- 廖庭瑩(2007)，遊客擁擠知覺之探討-以淡水為例，靜宜大學觀光事業學系碩士論文。
- Choi, S. C., Mirjafari A. and Weaver H. B.(1976). The Concept of Crowding : A Critical Review and Proposal of an Altern Environment and Behavior , 8(3), 345-362.
- Clark, R. N. and Stankey, G. H.(1979). The Recreation Opportunity Spectrum:A framework for Planning, Management, and Research. USDA Forest Service paper PNW-98.
- Daniel, T.C. and Boster, R.S.(1976). Measuring landscape aesthetics: the scenic beauty estimation method. USDA Forest Service Research Paper RM-167, Rocky Mountain Forest and Range Experiment Station, Fort Collins, CO.
- Fisher,J.d., Paul,A.B. and Andrew,B.(1984), Environmental Psychology. Second Edition, New York: CBS College Publishing.
- Graefe, A. R., Vaske, J. J., and Kuss, F. R.(1984). Social psychological carrying capacity: an integration and synthesis of twenty years of research, Leisure Sciences, 6(4), 395-431.
- Jackson, J.(1965). Structural characteristics of norms. In: Steiner, I. D., and Fishbein, M. (Eds.), Current studies in social psychology. New York: Holt, Rinehart, inston, Inc.,

301-309.

- Lawson, S., Manning, R., Valliere, W. and Wang, B.(2003), Proactive monitoring and adaptive management of social carrying capacity in Arches National Park: An application of computer simulation modeling, *Journal of Environmental Management*, 68, 305-313.
- Manning, R., Lime, D. and Hof, M.(1996) Social carrying capacity of natural areas: theory and application in the U. S. National Parks, *Natural Areas Journal*, 16: 118-127.
- Manning, R. E., Valliere, W. A. and Jacobi, C.(1999). Crowding norms: alternative measurement approaches. *Leisure Sciences*, 21, 97-115.
- Shelby, B. and Heberlein, T. A.(1986). Carrying capacity in recreation settings. Corvallis, Oregon: Oregon State University Press..
- Sheppard, S. R. J.(1989). "Visual Simulation : A User's Guide for Architects, Engineers and Planners", New York : Van Nostrand Reinhold °
- Stankey, G. H. and McCool, S. F.(1984). Carrying capacity in recreation settings: evolution, appraisal, and application. *Leisure Sciences*, 6, 453-473.
- Stankey, G. H. et al.(1985).The Limits of Acceptable Change(LAC). System for Wilderness Management. USDA Forest Service, GTR INT-176.
- Stokols, D.(1972). On the distinction between density and crowding: some implications for future research. *Psychological Review* 79(3) : 275-277.
- Summer, E. L.(1942). The biology of wilderness protection. *Sierra Club Bulletin*, 27, 14-22.
- Tarrant, M. A., Cordell H. K. and Kibler T. L.(1997). Measuring Perceived Crowding for High-Density River Recreation: The Effects of Situational Conditions and Personal Factors. *Leisure Science* 19 : 97-112.